

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-183067

(43)公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51)Int.Cl.⁶
F 2 8 D 15/02

識別記号
1 0 1

F I
F 2 8 D 15/02

1 0 1 H

審査請求 未請求 請求項の数2 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-364664

(22)出願日 平成9年(1997)12月18日

(71)出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場1丁目5番1号

(72)発明者 益子 耕一

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(72)発明者 望月 正孝

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(72)発明者 後藤 和彦

東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(74)代理人 弁理士 渡辺 丈夫

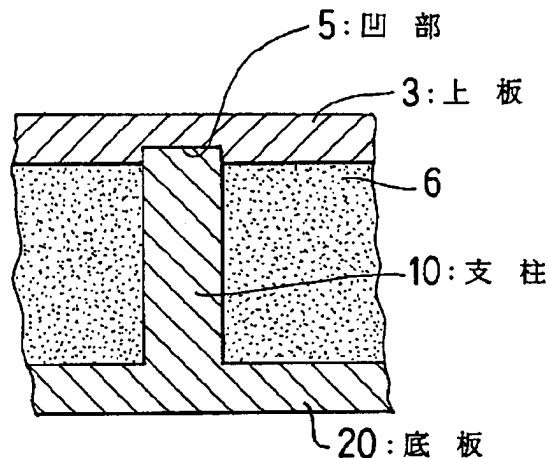
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 平板状ヒートパイプ

(57)【要約】

【課題】 動作時でも平板部が変形しない平板状ヒートパイプを提供する。

【解決手段】 中空平板状の密閉容器2の内部に、凝縮性の流体を作動流体として封入した平板状ヒートパイプ1において、作動流体の封入された密閉空間の内部に、容器2の厚さ方向で対向する平板部3、20同士を互いに離隔する方向で一体化する連結部10が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空平板状の密閉容器の内部に、凝縮性の流体を作動流体として封入した平板状ヒートパイプにおいて、前記作動流体の封入された密閉空間の内部に、前記容器の厚さ方向で対向する平板部同士を、互いに離隔する方向で一体化する連結部が設けられていることを特徴とする平板状ヒートパイプ。

【請求項2】 前記連結部と前記平板部との互いに離隔方向で係合してこれら連結部と平板部とを一体化する係止部が、少なくとも前記連結部の端部に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の平板状ヒートパイプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、作動流体の潜熱として熱輸送するヒートパイプに関し、特にコンテナが中空平板状を成す平板状ヒートパイプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】周知のように平板状ヒートパイプは、中空平板構造のコンテナの内部に密閉した空間部を形成し、その空間部に空気などの非凝縮性ガスを脱気した状態で凝縮性の流体を作動流体として封入したものである。この種のヒートパイプでは、表面が平坦になるので、熱交換対象物との接触面積が広くなり、熱伝達性能あるいは熱交換性能が向上する利点がある。その反面、コンテナの内部圧力が真空圧となる非動作時には平坦面がコンテナ内側に撓みやすい問題があり、したがって、所期のコンテナ形状を維持するために何らかの手段を講じる必要がある。

【0003】その一例が、特願平8-106293号公報に記載されている。この平板状ヒートパイプのコンテナは、平板状の加熱部とこの加熱部と対向しかつ面積の小さい平板状の放熱部とを備えており、その加熱部の内面と放熱部の内面との間には、焼結金属または積層させたメッシュ等のウィック材からなる支柱が配置されている。すなわち、加熱部と放熱部とは支柱によって内面同士が連結されている。

【0004】したがって、この平板状ヒートパイプによれば、共に平板状の加熱部と放熱部とが支柱によって内側から支持されているから、非動作時でも加熱部および放熱部には変形が生じない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の平板状ヒートパイプでは、支柱の端面を加熱部および放熱部に当接させてあるのみであり、加熱部および放熱部と離反する方向への移動を抑える構成とはなっていないため、例えばヒートパイプ動作時にコンテナの内圧が大気圧以上になると、支柱部の端面から加熱部あるい

は放熱部が離れるとともに、コンテナの外側に撓むおそれが多分にあった。そして、その場合には、熱交換対象物との平板状ヒートパイプとの接触面積が小さくなる不都合があった。すなわち、従来では、動作時でのコンテナの変形に関しては何等着目されていないのが実状であった。

【0006】この発明は上記の事情に鑑みてなされたもので、動作時でのコンテナの変形を防止できる平板状ヒートパイプを提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の課題を解決するための手段として、請求項1に記載した発明は、中空平板状の密閉容器の内部に、凝縮性の流体を作動流体として封入した平板状ヒートパイプにおいて、前記作動流体の封入された密閉空間の内部に、前記容器の厚さ方向で対向する平板部同士を互いに離隔する方向で一体化する連結部が設けられていることを特徴とするものである。

【0008】請求項1の発明においても、ヒートパイプ動作時には、作動流体の蒸発によって容器の内圧が上昇して、各平板部には容器の外側に押し出すような力が作用する。しかし、平板部のうち縁部から外れた箇所同士が連結部によって実質的に一体に構成されているから、平板部同士が互いに離れる方向への変形が防止される。

【0009】また、請求項2に記載した発明は、前記連結部と前記平板部との互いに離隔方向で係合してこれら連結部と平板部とを一体化する係止部が、少なくとも前記連結部の端部に設けられていることを特徴とするものである。

【0010】したがって、請求項2の発明によれば、係止部によって連結部と平板部との連結強度が向上するから、動作時の平板部の変形をより確実に防止することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】つぎに、この発明の平板状ヒートパイプをパソコンに搭載されるCPUの冷却に適用した具体例を、図1ないし図5を参照して説明する。図1は、平板状ヒートパイプの外観を示す概略図である。平板状ヒートパイプ1は、上板3と本体部4とからなる中空平板状の密閉金属容器によってコンテナ2が構成されている。そして、コンテナ2の内部には、非凝縮性ガスを脱気した状態で図示しない作動流体が封入されている。

【0012】より詳細には、上板3は矩形的金属平板を材料としたものであり、その図2での上面には、縦3列・横4列の配列で凹部5が形成されている。一例としてこの凹部5は、円柱形状を成している。すなわち、凹部の図2での上面は、平坦面を成している。そして、上板3の図2での上面のうち凹部5および縁部を除いた部分には、所定厚さの溶射皮膜6が設けられている。この溶

射皮膜6は、互いに結合する溶射粒子同士の間に機構を備えた多孔構造となっており、大きい毛細管圧力を生じさせるようになっている。

【0013】これに対して、本体部4は、上板3と同じ大きさで同じ形状の金属板からなる底板20と、その底板20の4つの縁部からそれぞれ図3での上側に延びる側板21とによって構成された金属製のカップ状の部材である。底板20のうち図3での上面には、その底板20と一体に形成された12本の支柱10が設けられている。これらの支柱10は、この発明の連結部に相当するものであり、上板3に形成された凹部5の配置と一致した配置となっている。また、各支柱10は、一例として凹部5の径よりも僅かに大径の円柱形状のものであり、その高さは側板21の高さに凹部5の深さ加えた高さに設定されている。なお、凹部および支柱としては、例示した円柱形状の他に例えば角柱形状または十文字形状などを採用することもできる。

【0014】更に、支柱10のうち先端部を除く部分および本体部4の内側の全域には、溶射皮膜6が形成されている。この溶射皮膜6は、上板3に備えられるものと同一組成となっている。各支柱10の先端部は、図4に示すように、その外周面ならびに端面を各凹部5の内面に密着させた状態に緊密に嵌め込まれている。したがって、支柱10と凹部6とが一体に組み付けられている。すなわち、4枚の側板21によって形成される開口部分が上板3によって塞がれた状態に、本体部4と上板3とが組み付けられている。その上板3と側板21の縁部との接合面は、例えばろう付けによって密閉されており、内面の全体に溶射皮膜6を備えたコンテナ2が構成されている。

【0015】そして、上記構成の平板状ヒートパイプ1は、図5に示すように、上板3の上面にCPU7を乗せた状態でホルダ8によって基盤9の上に支持されている。

【0016】つぎに、上記のように構成されたこの発明によるヒートパイプの作用について説明する。平板状ヒートパイプ1が動作していない状態では、液相の作動流体の大半は、溶射皮膜6の毛細管圧力によって各支柱10の側面および上板3のほぼ全域に広げられて保持される。

【0017】この状態で、CPU7が発熱すると、その熱が上板3に伝達されて、その内面で作動流体13が蒸発する。すなわち、平板状ヒートパイプ1は、凝縮部に対して蒸発部が上側に配するトップヒートモードで動作する。蒸気となった作動流体は、支柱10同士の間を通じて下方に流動し、底板20の内面で熱を奪われて凝縮する。その熱は、底板20の外周面からパソコンケースの内部に放散され、その結果、CPU7が冷却される。

【0018】液相に戻った作動流体の大半は、各支柱10に形成された溶射皮膜6の毛細管圧力によって、各支

柱10の下端部から上端部に向けて吸い上げられるとともに、上板3に形成された溶射皮膜6の毛細管圧力によって上板3の内面の全体に分散される。その場合、液相の作動流体は溶射皮膜6によって保持され、上板3の内面から滴下しない。すなわち、大半の作動流体が、側板21の内面を経由せずに上板3まで運ばれる。

【0019】上板3に供給された作動流体は、再度加熱されて蒸発し、上述したサイクルと同じ熱輸送サイクルを継続する。その場合、コンテナ2の内圧が上昇して、底板20と上板3とを互いに離隔させる方向に力が作用する。しかしながら、複数本の支柱10が上板3および底板20とそれぞれ実質的に一体に連結されていて、底板20と上板3とが互いに一体に構成されているから、底板20ならびに上板3には変形が生じない。すなわち、コンテナ2を所期の形状に維持することができる。なお、金属製の支柱10によって上板3と天板20とが内側から支持されているから、非動作時でもこれらの箇所がコンテナ2の内側に撓むような変形が生じない。

【0020】また、上下方向に対向した凝縮部から蒸発部に向けて液相作動流体を直接供給でき、その場合、凝縮した作動流体が各支柱10に速やかに供給されるから、トップヒートモードでも良好に熱輸送して、CPU7を冷却することができる。換言すれば、傾斜させた状態を含むいずれの動作態様でもCPU7の冷却に適用することができる。

【0021】つぎに、図6を参照して係止部を備えた例について説明する。図6に示すように、上板3の内面には、図6での上側に拡張するようなテーパの付けられた円形状の凹部が設けられている。この凹部6には、その凹部6にはほぼ一致した形状および大きさの係止部11が嵌め込まれている。すなわち、係止部11は、図6での上側に拡張するようなテーパの付けられた円錐形状を成している。

【0022】ここで、凹部6と支柱10との組み付け方法について簡単に説明すると、開口箇所を上側に向けて設置した本体部4に対して上板3を被せ、その外側から圧力を加える。すると、係止部11の周縁部と凹部6の周縁部とが僅かに変形しつつ、凹部6の内側に係止部11が入り込み、両者が一体に接合される。なお、それ以外の構成は、上記の具体例と同じ構成となっている。

【0023】したがって、上記の具体例によれば、底板2と上板3との離隔方向と直交する方向に突出する係止部11が凹部6に係合されていて、支柱10と上板3との前述の離隔方向での連結強度が高いから、動作時における底板20および上板3の変形をより確実に防止することができる。

【0024】なお、上記の各具体例では、支柱の一端部のみを凹部に嵌めさせた構成を例示したが、この発明は上記具体例に限定されるものではなく、例えば支柱を本体部および上板と別部材として構成し、その両端部を凹

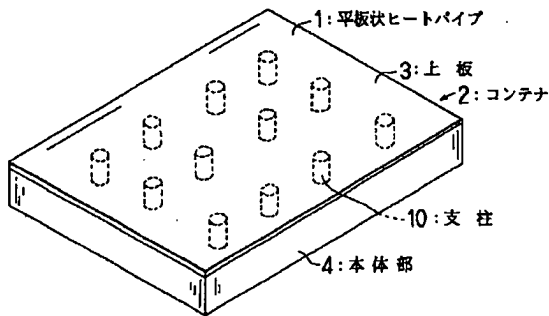
5

部にそれぞれ嵌合させる構成としてもよい。更に、上記具体例ではウィックとして溶射皮膜を例示したが、これに替えて例えば細溝（グループ）あるいはメッシュなどを採用することもできる。更に、円形状の凹部に替えて蟻溝を上板の内面に形成するとともに、これに対応した蟻溝としての係止部を支柱の端部に設け、係止部を凹部に沿ってスライドさせて両者を係合させる構成としてもよい。

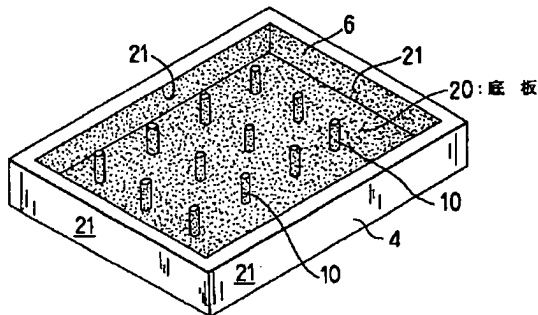
【0025】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1ならびに請求項2のいずれの発明においても、連結部によって容器の平板部同士が互いに離隔する方向で一体化されているから、動作時に平板部が容器外側に変形することを確実に防ぐことができる。

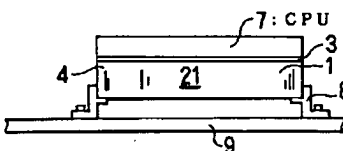
【図1】



【図3】



【図5】



6

【図面の簡単な説明】

【図1】 平板状ヒートパイプの外観を示す概略図である。

【図2】 上板を示す概略図である。

【図3】 本体部を示す概略図である。

【図4】 凹部に嵌合する支柱を示す概略図である。

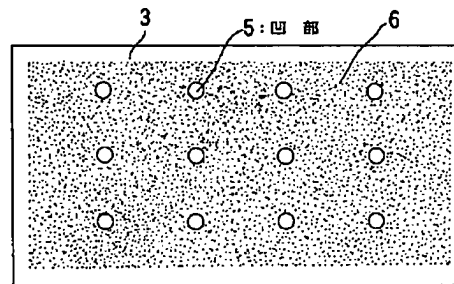
【図5】 平板状ヒートパイプとCPUとの配置関係を示す概略図である。

【図6】 係止部を備えた支柱を示す概略図である。

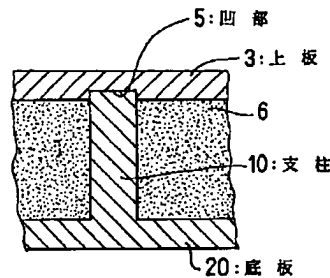
【符号の説明】

1…平板状ヒートパイプ、 2…コンテナ、 3…上板、 4…本体部、 5…凹部、 10…支柱、 11…係止部、 20…底板。

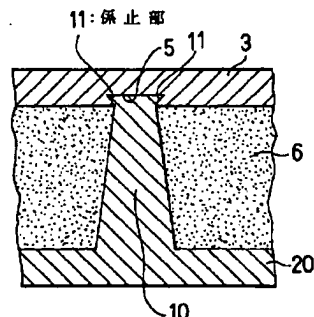
【図2】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 斎藤 祐士
東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(72)発明者 竹中 孝
東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

(72)発明者 タン ニューエン
東京都江東区木場一丁目5番1号 株式会
社フジクラ内

DERWENT-ACC-NO: 1999-441356

DERWENT-WEEK: 199937

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Non-deformable flat heat
pipe for heat transfer - has
clamp which is engaged with
recess in upper board

PATENT-ASSIGNEE: FUJIKURA LTD[FUJD]

PRIORITY-DATA: 1997JP-0364664 (December 18, 1997)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE
LANGUAGE		MAIN-IPC
JP 11183067 A		July 6, 1999
N/A	005	F28D 015/02

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR
APPL-NO	APPL-DATE
JP 11183067A	N/A
1997JP-0364664	December 18, 1997

INT-CL (IPC): F28D015/02

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 11183067A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A conical support (10) has clamp at the top. The clamp engages in recess (5) of an upper board (3) which covers a container having a working fluid. The conical support integrated with a floor

plate (20) in the thickness
direction. A connection part integrates then in
mutually separated direction.

USE - For heat transfer.

ADVANTAGE - Prevents deformation of flat part in
the container due to mutual
isolation by the connection part. DESCRIPTION OF
DRAWING(S) - The figure shows
the schematic diagram of non-deformable flat heat
pipe. (3) Upper board; (5)
Recess; (10) Conical support; (20) Floor plate.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/6

TITLE-TERMS: NON DEFORM FLAT HEAT PIPE HEAT
TRANSFER CLAMP ENGAGE RECESS UPPER
BOARD

DERWENT-CLASS: Q78

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1999-329878